

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-220248

(43)Date of publication of application : 10.08.1999

(51)Int.Cl.

H05K 3/28  
H05K 1/02

(21)Application number : 10-318950

(71)Applicant : UBE IND LTD

(22)Date of filing : 10.11.1998

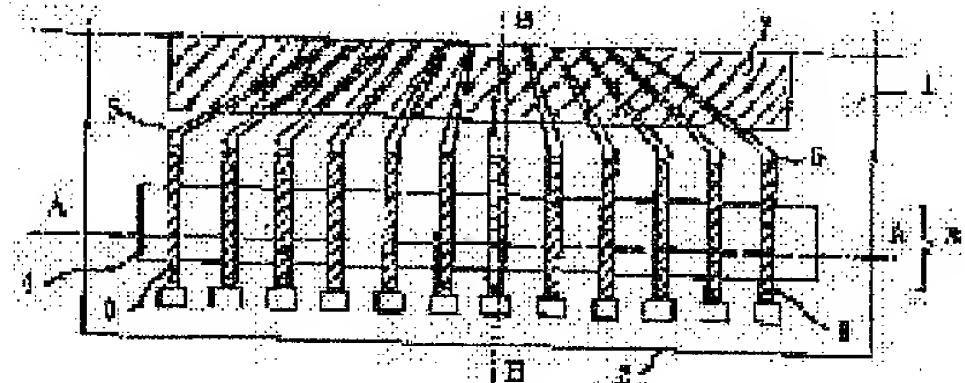
(72)Inventor : YASUNO HIROSHI  
NAKAJIMA KOHEI  
TAGUCHI MITSUSHI

(54) FLEXIBLE WIRING BOARD WITH BENDING PART AND PROTECTION PAINT FILM MATERIAL

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To protect wiring by covering wiring across on a slit opening part with a protection paint film where an initial elastic rate is set to a specific range, the breaking point strength of the specific range is provided, an expansion rate is set to a specific range, electric insulation property is sufficient, a thermal decomposition start temperature is set to the specific range, and a solder heat resistance property exceeding a specified one is shown.

**SOLUTION:** The one-side surface of a number of wires 5 across a slit-shaped opening part 4 of a bending part 3 of a flexible wiring board 2 is covered with a protection paint film 6. The paint film 6 is formed by a covering composition where an initial elastic rate is set to 1-70 kg/mm<sup>2</sup> as a film, breaking point strength is set to approximately 0.5-20 kg/mm<sup>2</sup> at 25° C, an expansion rate is set to approximately 30-500%, electric insulation property is maintained at a sufficient level, thermal decomposition start temperature is set to approximately 250-500° C, and a solder heat resistance property of 30 seconds or more at 200° C is shown. This sort of protection paint film 6 is provided, thus preventing a number of the wires 5 consisting of metal foil from being broken at the bending part 3 even when the flexible wiring board 2 is bent by, for example, 180° C at the slit opening part 4 of a support film 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3201363

[Date of registration]

22.06.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3201363号  
(P3201363)

(45)発行日 平成13年 8月20日(2001.8.20)

(24)登録日 平成13年 6月22日(2001.6.22)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

H 0 5 K 3/28

H 0 5 K 3/28

C

請求項の数3(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-318950  
(62)分割の表示 特願平3-235314の分割  
(22)出願日 平成3年6月11日(1991.6.11)  
(65)公開番号 特開平11-220248  
(43)公開日 平成11年8月10日(1999.8.10)  
審査請求日 平成10年11月13日(1998.11.13)

(73)特許権者 000000206  
宇部興産株式会社  
山口県宇部市大字小串1978番地の96  
(72)発明者 安野 弘  
千葉県市原市五井南海岸8番の1 宇部  
興産株式会社 千葉研究所内  
(72)発明者 中島 紘平  
千葉県市原市五井南海岸8番の1 宇部  
興産株式会社 千葉研究所内  
(72)発明者 田口 三津志  
千葉県市原市五井南海岸8番の1 宇部  
興産株式会社 千葉研究所内

審査官 豊島 ひろみ

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 屈曲部付き柔軟性配線板および保護塗膜材

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】支持フィルム上に導電性材料の配線が形成されている柔軟性配線板は主要な配線上に絶縁保護塗膜が施されており、そして、該配線板は、屈曲部において前記支持フィルムがスリット状に開口していて、多数の配線が該スリット状開口部を横切って設けられており、そして、該スリット開口部上に横切っている配線の少なくとも片側表面には、フィルムとして初期弾性率が1～70kg/mm<sup>2</sup>、25℃での破断点強度が約0.5～20kg/mm<sup>2</sup>、伸び率が約30～500%、電気絶縁性が充分なレベルで保持されており、熱分解開始温度が約250～500℃、200℃で30秒間以上のハンダ耐熱性を示す保護塗膜が被覆されていることを特徴とする屈曲部付き柔軟性配線板。

【請求項2】TAB用である請求項1に記載の屈曲部付

2

き柔軟性配線板。

【請求項3】請求項1または2に記載の屈曲部付き柔軟性配線板のスリット状開口部の配線の少なくとも片面に被覆されている、フィルムとして初期弾性率が1～70kg/mm<sup>2</sup>、25℃での破断点強度が約0.5～20kg/mm<sup>2</sup>、伸び率が約30～500%、電気絶縁性が充分なレベルで保持されており、熱分解開始温度が約250～500℃、200℃で30秒間以上のハンダ耐熱性を示す保護塗膜が保護塗膜を与える保護塗膜材。

10 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、「支持体フィルム上に導電性材料の配線が形成されている柔軟性配線板(例えば、フレキシブル配線部材、TAB用配線部材など)」の屈曲部における支持フィルムのスリット状開口

部を横切る多数の配線の少なくとも片側表面が被覆組成物からなる柔軟な保護膜で被覆されていて、前記柔軟性配線板のスリット状開口部を横切る多数の配線がその屈曲によって容易に破断することがない屈曲部付き柔軟性配線板、およびその保護塗膜材に係わるものである。

【0002】

【従来の技術】従来、支持フィルム上に導電性の配線が形成されている柔軟性配線板（フレキシブル配線部材、TAB用配線部材等）は、支持フィルムの一部をスリット状に開口されていて、該配線板の一部をスリット状開口部に沿って屈曲させ易くしているものが、該柔軟性配線板を最終的に電気器具等の内部の狭い空間内に装着するために、極めて必要とされている。

【0003】しかし、そのような屈曲部付き柔軟性配線板は、前記スリット状開口部を横切っている多数の配線（銅箔のエッチング後の裸線）が極めて細くて機械的強度の弱いものであるので、該配線板をスリット状開口部に沿ってそのまま屈曲すると、そのスリット状開口部を横切っている多数の配線が極めて破断し易く断線する恐れがあり、その配線について何らかの保護をする必要があった。この問題を解消するために、種々の提案がなされているが、未だに、前記の多数の配線を破断から効果的に防御することができる簡便で工業的な手段があまりなかったのである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】この発明の目的は、前述の屈曲部付き柔軟性配線板の屈曲部におけるスリット状開口部を横切る「多数の配線」が効果的に保護されている屈曲部付き柔軟性配線板（例えば、フレキシブル配線板、TAB用配線板など）を提供することであり、さらに、その保護塗膜材を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は、支持フィルム上に導電性材料の配線が形成されている柔軟性配線板は主要な配線上に絶縁保護塗膜が施されており、そして、該配線板は、屈曲部において前記支持フィルムがスリット状に開口していて、多数の配線が該スリット状開口部を横切って設けられており、そして、該スリット状開口部上に横切っている配線の少なくとも片側表面には、フィルムとして初期弾性率が $1 \sim 70 \text{ kg/mm}^2$ 、 $25^\circ\text{C}$ での破断点強度が約 $0.5 \sim 20 \text{ kg/mm}^2$ 、伸び率が約 $30 \sim 500\%$ 、電気絶縁性が充分なレベルで保持されており、熱分解開始温度が約 $250 \sim 500^\circ\text{C}$ 、 $200^\circ\text{C}$ で30秒間以上のハンダ耐熱性を示す保護塗膜が被覆されていることを特徴とする屈曲部付き柔軟性配線板に関し、また、この発明は、前記の屈曲部付き柔軟性配線板の保護塗膜を与える保護塗膜材（樹脂および有機極性溶媒からなる）に関する。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本願の各発明について、図

面も参考にして詳しく説明する。図1は、この発明の屈曲部付き柔軟性配線板の一例（ソルダーレジストからなる絶縁保護塗膜で被覆されている主要な配線の領域の一部分、および、屈曲部を示すものである）を部分的に示す平面図であり、図2は、図1の配線板のAA線の断面図であり、又、図3は、図1の配線板のBB線の断面図である。

【0007】図4は、この発明の屈曲部付き柔軟性配線板を屈曲部で折り曲げた状態を示す断面図である。図5は、この発明の屈曲部付き柔軟性配線板の製造に使用する、絶縁保護塗布膜の施された柔軟性配線板の一例を部分的に示し、図6は、図5の配線板のCC線の断面図であり、また、図7は、図5の配線板のDD線の断面図である。

【0008】この発明の屈曲部付き柔軟性配線板に使用される配線板は、概略、支持フィルム（基材）1の表面上に、導電性材料の配線が金属箔のエッチング工程等によって形成されている柔軟性配線板（例えば、フレキシブル配線板、TAB用配線など）2であって、その主要な配線の大部分（領域）の表面上に絶縁保護塗膜（ソルダーレジスト膜とも言うことがある）7が施されており、そして、図5、図6及び図7に示すように、該柔軟性配線板2は、その屈曲部3において前記支持フィルム1がスリット状に開口していて、多数の配線5が該スリット状開口部4を横切って設けられているものであり、さらに、図1、図2及び図3に示すように、この発明の屈曲部付き柔軟性配線板2は、支持フィルム1のスリット状開口部4を横切って設けられている多数の配線5の少なくとも片側表面（図面では片側表面のみの例が示されている。）が特定の被覆組成物からなる柔軟な保護塗膜6で被覆されているものである。

【0009】前記支持フィルムとしては、耐熱性ポリマー製フィルム、例えば、芳香族ポリイミドフィルム、芳香族ポリアミドフィルム、芳香族ポリエステルフィルム、無機系フィルムなどを挙げることができ、そして、前記の導電性配線としては、銅箔、アルミニウム箔などの金属箔（厚さ： $10 \sim 200 \mu\text{m}$ ）からエッチングなどによって形成された微細な配線（線幅： $10 \sim 500 \mu\text{m}$ 、特に $30 \sim 300 \mu\text{m}$ 、及び、線間隔： $10 \sim 500 \mu\text{m}$ 、特に $50 \sim 400 \mu\text{m}$ ）を挙げることができる。

【0010】この発明においては、前記の支持フィルムとしては、特に、TAB用配線板に使用される、両端部に配列された一対のスプロケット（穴）を有する長尺の耐熱性フィルムが好適である。

【0011】前記の絶縁保護塗膜（ソルダーレジスト膜）は、配線板の製造においてすでによく使用されている公知のソルダーレジストからなるものであればよく、例えば、エポキシ樹脂系ソルダーレジスト、ポリイミド樹脂系ソルダーレジストなどの耐熱性樹脂からなる、厚

さ5~500 $\mu$ mの保護塗膜を挙げることができる。

【0012】図1に示すように、前記の柔軟性配線板2の屈曲部3のスリット状開口部4を横切っている多数の配線5の片側表面（または図示されていないが両側表面）を被覆している保護塗膜6は、フィルムとして初期弾性率が1~70kg/mm<sup>2</sup>、25℃での破断点強度が約0.5~20kg/mm<sup>2</sup>、伸び率が約30~500%、電気絶縁性が充分なレベルで保持されており、熱分解開始温度が約250~500℃、200℃で30秒間以上のハンダ耐熱性を示す被覆組成物から形成されてお

り、そして、その保護塗膜6の厚さが、スリット状開口部4を横切る多数の配線5の厚さの0.2~5倍の厚さであることが好ましく、特に0.5~200 $\mu$ m程度であることが好ましい。

【0013】この発明の屈曲部付き柔軟性配線板においては、前記の屈曲部3のスリット状開口部1を横切っている多数の配線5は、初期弾性率が小さくて柔軟である前記保護塗膜6で、その少なくとも片側表面を被覆しているものであり、図4に示すように、この保護塗膜6を設けた多数の配線5は、該柔軟性配線板が支持フィルム1のスリット開口部4で180°まで折り曲げられても、金属箔からなる多数の配線5がその屈曲部で破断することがないのであり、この発明は、この点において最も大きな特長があるのである。

【0014】前記の被覆組成物としては、例えば(A)2,3,3',4'-又は3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸又は酸二無水物、或いは、それらの酸誘導体などのビフェニルテトラカルボン酸類を主成分とする(60モル%以上、特に70~100モル%含有する)芳香族テトラカルボン酸成分と、(B)(a)ジアミノポリシロキサン50~90モル%、特に55~85モル%、及び(b)芳香族ジアミン10~50モル%、特に15~45モル%からなるジアミン成分とを、有機極性溶媒中で、重合及びイミド化することにより得られる可溶性のポリイミドシロキサン、またはそのエポキシ樹脂変成物が樹脂成分の80重量%以上含有されている樹脂組成物を好適に挙げることができる。

【0015】前記の芳香族テトラカルボン酸成分において、ビフェニルテトラカルボン酸類と共に使用することができる「他の芳香族テトラカルボン酸類」としては、3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸、3,3',4,4'-ビフェニルエーテルテトラカルボン酸、ピロメリット酸又はそれらの酸の二無水物、あるいは、それらの酸のエステル化物などを挙げることができる。

【0016】前記のジアミノポリシロキサンとしては、アミノ基に結合している基が炭素数2~6の「複数のメチレン基」又はフェニレン基からなる2個の炭化水素残基であり、Si基に結合している基がそれぞれ独立にメチル基、エチル基、プロピル基などの炭素数1~3のア

ルキル基、又は、フェニル基であることが好ましく、さらに、-Si-O-の繰り返し単位が5~20程度であることが好ましい。

【0017】前記の芳香族ジアミンとしては、複数のベンゼン環を有する芳香族ジアミン化合物が好ましく、例えば、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル、4,4'-ジアミノジフェニルメタン、4,4'-ジアミノジフェニルスルホン、o-トリジン、o-ジアニシジンなどのベンゼン環を2個有する芳香族ジアミン化合物、1,4-ビス(4-アミノフェノキシ)ベンゼン、1,4-ビス(4-アミノフェニル)ベンゼンなどのベンゼン環を3個有する芳香族ジアミン化合物、及び、ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]スルホン、2,2-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパンなどのベンゼン環を4個有する芳香族ジアミン化合物を好適に挙げることができる。

【0018】前記の芳香族ジアミンとしては、ベンゼン環を2個以上有する芳香族ジアミン化合物と共に、全芳香族ジアミン成分に対して60モル%以下の割合でベンゼン環を1個有する芳香族ジアミン化合物を併用することも可能であり、ベンゼン環1個の芳香族ジアミン化合物としては、例えば、パラフェニレンジアミン、メタフェニレンジアミン、2,4-ジアミノトルエン、3,5-ジアミノ安息香酸、2,6-ジアミノ安息香酸、3,5-ジアミノベンジルアクリレートなどを挙げることができる。

【0019】前記のポリイミドシロキサンにおいては、全ジアミン成分に対する「ジアミノポリシロキサンに基づく主鎖単位」の含有割合が少なくなると、そのようなポリイミドシロキサンの溶解性が低下することがあり、一方、前記「ジアミノポリシロキサンに基づく主鎖単位」の含有割合が多くなると、ポリマーの耐熱性、機械的物性、配線への接着性などがかなり低下するので好ましくない。

【0020】前記ポリイミドシロキサンは、濃度：0.5g/100ml(N-メチル-2-ピロリドン)のポリマー溶液で30℃の測定温度で測定した対数粘度(ポリマーの重合度の程度を示す)が、0.05~3程度である高分子量のポリマーであることが好ましく、また、そのポリイミドシロキサンのイミド化率(赤外線吸収スペクトル分析法による「イミド結合」の割合)は、約90%~100%であって、IRチャートにおいて、「アミド-酸結合」の吸収ピークが実質的に見出されないものであることが好ましい。

【0021】なお、前記のポリイミドシロキサンは、適当な常温又は熱硬化性樹脂、例えば、フェノール系エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノール系エポキシ樹脂などのエポキシ樹脂で一部変成されているものであってもよく、そのようなポリイミドシロキサンのエポキシ樹脂変成物を含有する保護塗膜は、耐薬品



性、耐熱性（ハンダ耐熱性など）が優れているので好ましい。

【0022】前記ポリイミドシロキサンは、例えば、

(A) 2, 3, 3', 4'-ビフェニルテトラカルボン酸類を主として含有する芳香族テトラカルボン酸成分と、(B) (a) ジアミノポリシロキサン及び (b) 芳香族ジアミンからなるジアミン成分とを、略等モル、有機極性溶媒中で、120℃以上の高温に加熱して、一段で重合及びイミド化することによって製造することができる。また、ポリイミドシロキサンは、前記の酸成分とジアミン成分との二成分を、略等モル、有機極性溶媒中、80℃以下の低い温度で重合してポリアミック酸を生成させ、そのポリアミック酸を適当な手段（化学イミド剤によるイミド化法、或いは、高温加熱によるイミド化法）でイミド化して製造することもできる。

【0023】前記の製法に使用される有機極性溶媒としては、例えば、スルホキンド系溶媒、ホルムアミド系溶媒、アセトアミド系溶媒、ピロリドン系溶媒、メチルジグライム、メチルトリジグライムなどのグライム系溶媒、ヘキサメチレンホスホルアミド、γ-ブチロラクトン、シクロヘキサノンなど、あるいは、フェノール系溶媒などを挙げることができる。

【0024】前記の保護塗膜を構成している被覆組成物は、実質的に揮発分を含有していない組成物であり、さらに、この組成物中には前記樹脂成分以外に、ワラストナイト、シリカ、タルクなどの無機充填剤、ポリマー充填剤、あるいは、顔料又は染料が配合されていてもよい。

【0025】前記の被覆組成物からなるフィルムを形成した場合にそのフィルムは、初期弾性率が1~70 kg/mm<sup>2</sup> であって柔軟であると共に、適当な機械的強度（25℃の破断点強度：約0.5~20 kg/mm<sup>2</sup>、伸び率：約30~500%）、電気絶縁性を十分なレベルで保持しており、しかも、耐熱性（熱分解開始温度が約250~500℃であり、200℃で30秒間以上、特に1分間以上のハンダ耐熱性などを示すなど）も高いものである。

【0026】本願発明の屈曲部付き柔軟性配線板を製造する方法としては、例えば、概略、支持フィルム上に導電性材料の配線が形成されている柔軟性配線板2（金属箔のエッチング工程後の配線板であって、部品の装着及び／又はハンダ処理を行う前のフレキシブル配線板、TAB用配線板など）の主要な配線領域上に耐熱性樹脂溶液を塗布して絶縁保護塗膜7（ソルダーレジスト膜など）を形成し、次いで、図5、図6及び図7に示すような「該配線板2の屈曲部3における支持フィルム1のスリット状開口部4を横切って設けられている多数の配線5の少なくとも片側表面」に、例えば前記のポリイミドシロキサンまたはそのエポキシ樹脂変成物が含有されている被覆用組成物が有機極性溶媒に均一に溶解又は分散

されている被覆用組成物溶液を、適当の塗布手段で塗布し、そして、その塗布膜を50~280℃の温度で十分に乾燥し、図1、図2、図3及び図4に示すように、スリット開口部4を横切る配線5の少なくとも片側表面に、揮発分が実質的に除去された柔軟な保護塗膜6を形成する方法が挙げられる。

【0027】前記の被覆用組成物溶液は、好適には前記のポリイミドシロキサンを、硬化性樹脂（エポキシ樹脂）、充填剤等のその他の被覆用成分と共に、沸点100℃~250℃である有機極性溶媒に溶解又は分散することによって調製することができ、ポリイミドシロキサンの濃度が、2~60重量%、特に5~50重量%程度であって、その回転粘度（25℃）が約500~60000センチポイズ、特に1000~50000センチポイズの溶液粘度であることが好ましい。

【0028】また、前記の被覆用組成物溶液に使用される有機極性溶媒は、沸点100℃~250℃を示す有機極性溶媒であって、前記のポリイミドシロキサンを容易に溶解することができるものであることが好ましく、前記のポリイミドシロキサンの製造に使用された有機極性溶媒も使用することができ、フェノール系溶媒、アミド系溶媒（ピロリドン系溶媒、ホルムアミド系溶媒、アセトアミド系溶媒等）、オキサン系溶媒（ジオキサン、トリオキサン等）、グライム系溶媒（メチルジグライム、メチルトリグライム等）が特に好ましく、さらに、キシレン、エチルセロソルブなどが一部配合されていてもよい。

【0029】前記の有機極性溶媒としては、沸点120~240℃であるグライム系溶媒が特に好ましく、トリグライム系溶媒が最も好適であり、その理由としては、ポリイミドシロキサン等をトリグライム系溶媒に溶解して調製された被覆用組成物溶液は、その溶媒が急速に蒸発して被覆用組成物溶液の粘度が増大することがなく、また、保存安定性が優れており、そして、前記の保護塗膜を形成するための被覆用組成物溶液（印刷インキ）の調製（ロール練りなど）が容易であり、また、その印刷インキを使用してシルクスクリーン印刷などの塗布操作を支障なく好適に行うことができるという利点がある。

【0030】前記の被覆用組成物溶液を、屈曲部付き柔軟性配線板の屈曲部の配線の片側表面に、常温又は加温下、回転塗布機、ディスペンサー又はシルクスクリーン印刷機などを使用する公知の塗布手段で塗布し、次いで、その塗布膜が、50~280℃、好ましくは60~260℃、さらに好ましく100~250℃の温度で0.1~10時間、特に0.2~5時間乾燥され、硬化性樹脂を含有する場合にはさらに硬化のために加熱処理することにより、揮発分が実質的に除去された前述の絶縁保護塗膜（厚さが約0.5~200μm、特に1~100μm程度である乾燥固化膜である）を形成することが好ましい。

【0031】また、前記の被覆用組成物溶液は、ワラストナイト、シリカ、タルクなどの無機充填剤、ポリマー充填剤、無機又は有機の染料、エポキシ樹脂などの硬化性樹脂、硬化剤などが少ない割合で配合されていてもよい。

【0032】前記の被覆用組成物溶液としては、芳香族テトラカルボン酸成分とジアミン成分とを有機極性溶媒中で一段で重合およびイミド化して得られたポリイミドシロキサン重合溶液をそのまま使用してもよく、また、その重合溶液をその重合溶媒と同様の有機溶媒で適当な濃度に希釈して使用してもよい。また、被覆用組成物溶液は、前述の重合溶液から一旦粉末状のポリイミドシロキサンを析出させて分離し、その分離されたポリイミドシロキサン粉末を前記の有機極性溶媒に均一に溶解して調製することもできる。

【0033】

【実施例】以下に実施例を示し、この発明をさらに詳しく説明する。

【0034】実施例1

【ポリイミドシロキサンの製造】容量2リットルのガラス製セパラブルフラスコに、2, 3, 3', 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物(a-BPDA) 147.2g(500ミリモル)と、N-メチル-2-ピロリドン(NMP) 1274gとを入れて、a-BPDAを溶解させ、そして、その溶液を室温で攪拌しながら、ジアミノポリシロキサン(DAPS)〔信越シリコン株式会社製、X-22-161AS、アミノ基に結合している基： $-(CH_2)_2-$ 、 $-Si-$ に結合している基： $-CH_2-$ 、 $-Si-O-$ の繰り返し単位=9〕304.9g(346.5ミリモル)とジグライム530gとからなる溶液を30分間で加え、重合温度190℃で窒素ガスを通じながら、しかも、メチルジグライムを還流させて水を除去しながら、3時間重合・イミド化反応させ、次いで、その反応液を一旦室温に戻して攪拌しながら、その冷却された反応液に、2, 2-ビス〔4-(4-アミノフェノキシ)フェニル〕プロパン(BAPP) 62.19g(151.5ミリモル)とNMP 500gとの溶液を30分間で滴下しながら加えて、反応温度200~210℃で6時間反応させて、ポリイミドシロキサンを生成させた。

【0035】その反応液を冷却した後、20リットルのメタノール中に添加して、ディスパーサーを用いて30分間で析出させ、析出ポリマーを濾過してポリマー粉末を分離し、そして、そのポリマー粉末について「10リットルのメタノール中でディスパーサーを用いる10分間の洗浄」を2回行い、さらに、60℃で8時間真空乾燥してポリイミドシロキサン粉末428.9gを得た。前述のようにして得られたポリイミドシロキサンは、対数粘度(30℃)が、0.24であり、イミド化率が実質的に100%であった。

【0036】前記のポリイミドシロキサンは、ポリイミドシロキサン粉末0.2gを、20℃で、メチルジグライム0.8gに添加し放置して、その溶解の状態を観察した結果、1時間以内に完全に溶解した。前記のポリイミドシロキサンは、デュボン951熱重量測定装置で測定した結果、熱分解開始温度が約360℃である。

【0037】〔被覆用組成物溶液の調製〕前述のようにして製造したポリイミドシロキサン3.5gを常温でメチルジグライム6.5g中に溶解して、ポリイミドシロキサンがメチルジグライム中にポリマー濃度35重量%で均一に溶解している被覆用組成物溶液を調製した。その被覆用組成物溶液は、3500センチボイズの溶液粘度(回転粘度; 25℃)を有していた。

【0038】ガラス板上に200μmのスぺーサーを枠として配置して、前記の被覆用組成物溶液をそのガラス板上に流延して薄膜を形成し、その薄膜を80℃から200℃まで加温して乾燥及び熱処理して、厚さ約40~60μmのフィルムを形成して、そのフィルムについて、万能型引張試験機(オリエンテック社製、テンシロンUTM-11-20)で、破断強度、伸び率及び初期弾性率を測定した結果、破断強度: 2.0kg/mm<sup>2</sup>、伸び率: 509%、及び初期弾性率: 25kg/mm<sup>2</sup>であった。なお、前記のフィルムは、150℃の炉内に2000時間放置する耐熱耐久性試験において、引張強度が1.6kg/mm<sup>2</sup>、伸び率が80%、初期弾性率が23kg/mm<sup>2</sup>であり、極めて優れた耐熱耐久性を有しているものであった。

【0039】〔被覆用組成物溶液の塗布操作: 保護塗膜の形成〕図5に示すような、厚さ75μmである芳香族ポリイミドフィルム(宇部興産株式会社製、UPILEX-S-75)を基材とするフレキシブル配線板2(銅箔配線の幅: 約300μm、配線密度: 60%、スリット開口部のサイズ: 8mm×20mm)を使用して、その配線板2の主な配線の領域の全体にエポキシ樹脂系ソルダーレジスト(太陽インキ(株)製、S-22)を印刷法で塗布して、その塗布膜を250℃以上の温度で乾燥及び熱処理して、図5に示すような前記フレキシブル配線板2の主な配線の領域に絶縁保護塗膜7(厚さ: 40μm)を形成し、次いで、そのフレキシブル配線板2の多数の配線5の片側表面上に、スクリーン印刷用のシルクスクリーンを密接に配置してシルクスクリーン印刷機を使用して、前記被覆用組成物溶液の塗布膜を形成し、次いで、該配線5上の塗布膜を80℃で30分間、150℃で30分間、180℃で30分間、乾燥及び加熱処理(ベーク)して、保護塗膜(平均膜厚さ: 約30μm)を形成して、図1、図2及び図3に示すような屈曲部付き柔軟性配線板を製造した。

【0040】前述のようにして製造した屈曲部付き柔軟性配線板は、図4に示すような状態(180°屈曲)になるように、10回以上屈曲部において屈曲させたが、

各配線5がいずれも破断することにはなかった。また、前記の屈曲部付き柔軟性配線板は、その各保護塗膜の接着性が、基盤目試験法（粘着テープによる剥離）に準ずる接着性試験方法によって行った結果、粘着テープによって剥離される部分がまったくなかった。そして、屈曲部付き柔軟性配線板における各保護塗膜の耐熱性は、200℃の半田浴に30秒間浸漬して、浸漬後の保護塗膜の状態の変化を観察した結果、まったく支障がないものであった。

【0041】

【発明の効果】この発明の屈曲部付き柔軟性配線板は、その支持フィルム（基材）のスリット状開口部（屈曲部）を横切る配線の少なくとも片側表面に、フィルムとして初期弾性率が1〜70kg/mm<sup>2</sup>、25℃での破断点強度が約0.5〜20kg/mm<sup>2</sup>、伸び率が約30〜500%、電気絶縁性が充分なレベルで保持されており、熱分解開始温度が約250〜500℃、200℃で30秒間以上のハンダ耐熱性を示す保護塗膜が設けられているので、その配線板の屈曲部を屈曲することによって、スリット状開口部を横切る配線が容易に断断とがなない優れた柔軟性配線板（例えば、フレキシブル配線板、TAB用配線など）を得ることができる。

\*【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の屈曲部付き柔軟性配線板の一例を部分的に示す平面図である。

【図2】図1の屈曲部付き柔軟性配線板のA A線の断面図である。

【図3】図1の屈曲部付き柔軟性配線板のB B線の断面図である。

【図4】この発明の屈曲部付き柔軟性配線板をスリット開口部の屈曲部で折曲げた状態を示す断面図である。

10 【図5】この発明の屈曲部付き柔軟性配線板の製造に使用する、絶縁保護塗布膜の施された柔軟性配線板の一例を部分的に示す平面図である。

【図6】図5の柔軟性配線板のC C線の断面図である。

【図7】図5の柔軟性配線板のD D線の断面図である。

【符号の説明】

1 支持フィルム

2 屈曲部付き柔軟性配線板

3 屈曲部

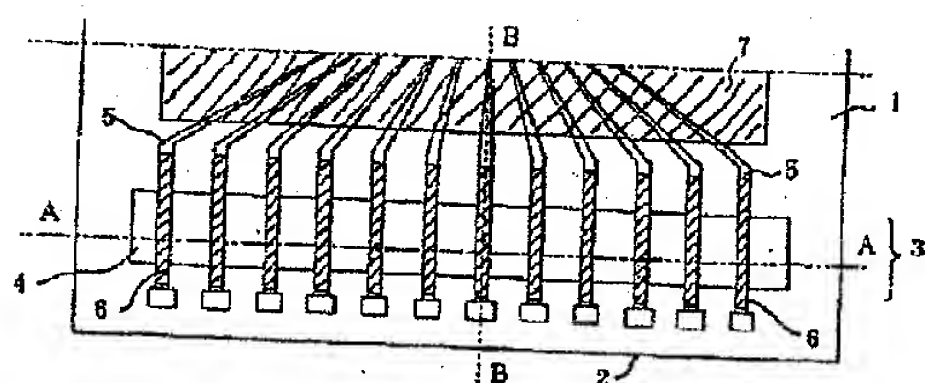
4 スリット状開口部

20 5 配線（スリット状開口部5を横切る配線）

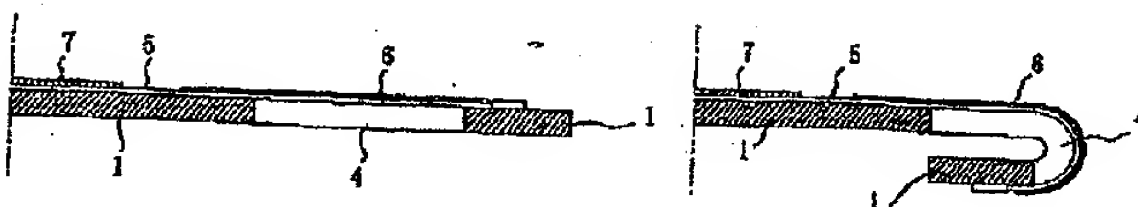
6 保護塗膜

\* 7 絶縁保護塗膜

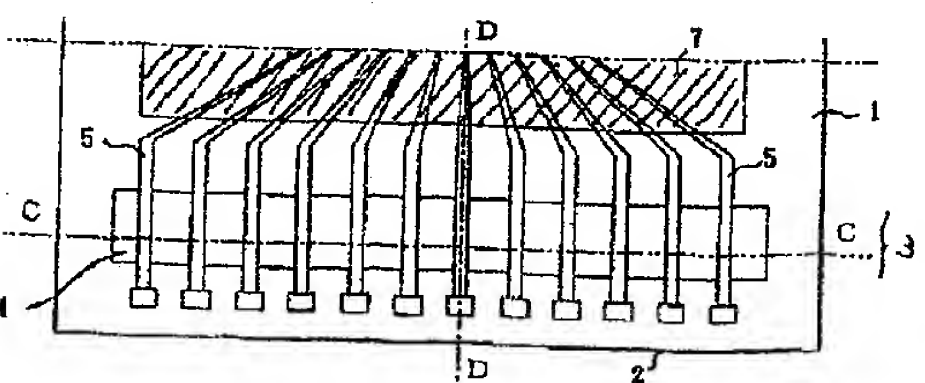
【図1】



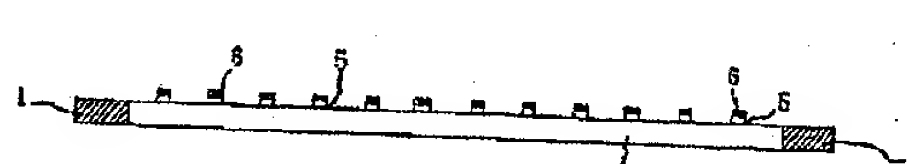
【図3】



【図5】



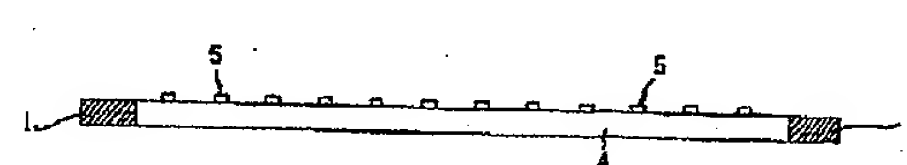
【図2】



【図4】



【図6】



(7)

特許3201363

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 平2-88677(JP, A)  
特開 昭56-169390(JP, A)  
特開 平1-121325(JP, A)  
実開 昭53-64248(JP, U)  
実開 昭54-103558(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
H05K 3/28